

ELECTRIC CONTACT MATERIAL AND ITS MANUFACTURE

Publication number: JP8298038 (A)

Publication date: 1996-11-12

Inventor(s): SUZUKI SATOSHI; MURAKAWA MITSURU

Applicant(s): FURUKAWA ELECTRIC CO LTD; MABUCHI MOTOR CO

Classification:

- international: C25D3/48; C22C5/06; C25D3/50; C25D5/50; C25D7/00; H01H1/02; H01H1/023;
C22C5/06; C25D3/02; C25D5/48; C25D7/00; H01H1/02; (IPC1-7): H01H1/02;
C22C5/06; C25D3/48; C25D3/50; C25D5/50; C25D7/00

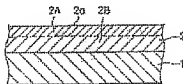
- European:

Application number: JP19960039846 19960227

Priority number(s): JP19960039846 19960227; JP19960039663 19960228

Abstract of JP 8298038 (A)

PURPOSE: To provide an electric contact material excellent in corrosion resistance and lubricating property and minimized in the change with the lapse of time of contact resistance, and a method for manufacturing it. CONSTITUTION: This electric contact material is formed of a contact base 1 and a coating layer 2 integrally formed on its surface 2a. The coating layer 2 consists of an Ag-Li-La alloy containing Au or/and Pd, the surface layer part 2A is a concentration gradient layer in which the content of Au or/and Pd reduces toward the inner layer part 2B, and the content of Au or/and Pd on the surface of the surface layer part 2A is set to 50-95wt.%. After Au or/and Pd layer is formed on the above Ag-Li-La alloy, the whole body is heated to thermally diffuse Au or/and Pd to manufacture the coating layer.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-298038

(43) 公開日 平成8年(1996)11月12日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F 1	技術表示箇所
H 0 1 H	1/02		H 0 1 H 1/02	A
				D
C 2 2 C	5/06		C 2 2 C 5/06	C
C 2 5 D	3/48		C 2 5 D 3/48	
	3/50	1 0 2	3/50	1 0 2
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-39846

(22) 出願日 平成8年(1996)2月27日

(31) 優先権主張番号 特願平7-39663

(32) 優先日 平7(1995)2月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(71) 出願人 000113791

マブチモーター株式会社

千葉県松戸市松飛台430番地

(72) 発明者 鈴木 智

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 村川 浩

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

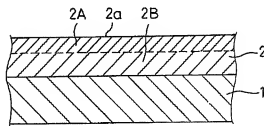
(74) 代理人 弁理士 長門 侃二

(54) 【発明の名称】 電気接点材料とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 耐食性、潤滑性が優れ、また接触抵抗の経時変化が少ない電気接点材料とその製造方法を提供する。

【解決手段】 接点基材1とその表面2aに一体的に形成された被覆層2とから成り、その被覆層2は、A g-L 1-L a合金にAuまたは/およびPdが含まれていて、その表層部2Aは、Auまたは/およびPdの含有量が内層部2Bに向かって減少していく濃度勾配層になっていて、かつ、表層部2Aの表面における前記Auまたは/およびPdの含有量が50~95重量%になっている電気接点材料であって、上記したA g-L 1-L a合金にAuまたは/およびPd層を形成した後、全体に加熱処理を施してAuまたは/およびPdを熱拡散して製造される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 接点基材の表面に、 $Ag-Li-La$ 合金にAuまたは/およびPdが含有されて成り、その表層部はAuまたは/およびPdの含有量が内層部側に向かって減少していく濃度勾配層になっており、かつ、前記表層部の表面におけるAuまたは/およびPdの濃度は50〜95重量%ある被覆層が一体的に形成されていることを特徴とする電気接点材料。

【請求項2】 接点基材の表面に $Ag-Li-La$ 合金の層を形成し、前記 $Ag-Li-La$ 合金層の表面にAuまたは/およびPdの層を形成し、ついで、全体に加熱処理を行って前記Auまたは/およびPdを熱拡散することを特徴とする電気接点材料の製造方法。

【請求項3】 $Ag-Li-La$ 合金から成る部材の表面に、Auまたは/およびPdの層を形成したのち、全体に加熱処理を行って前記Auまたは/およびPdを熱拡散し、ついで、得られた接点部材の表面に一体的に取り付けることを特徴とする電気接点材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気接点材料とその製造方法に関し、更に詳しくは、耐食性と潤滑性に優れ、接触抵抗の経時変化が少なく、とくに初期時に凝着現象を起こすことがない電気接点材料であって、小型のスライドスイッチやモータのように、小電流領域で駆動する電子・電気機器に組み込まれる摺動接点の材料として有用な電気接点材料と、それを製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】リベットやブレードなどに組み込まれる開閉接点、スライドスイッチなどに組み込まれる摺動接点、またはモータなどに取り付けられる回転摺動接点などの電気接点材料としては、従来から、Cuを1〜20wt%含有する $Ag-Cu$ 合金や、Niを1〜20wt%含有する $Ag-Ni$ 合金などが広く使用されている。

【0003】しかしながら、これらの材料は、耐アーク性や耐摩耗性が良好な材料とはいえず、とくに、 $Ag-Cu$ 合金系では、使用している過程で生成してくるCuの酸化物によって接触抵抗が経時的に高くなっていき、しかもその値が不安定になるという問題があった。したがって、上記した $Ag-Cu$ 合金で摺動接点を製造し、これを例えば小型モータの整流子の外周接点片として用いた場合、その接触抵抗が経時的に変化するため、整流子の回転速度が大きくばらついて不安定になるという問題が生じてくる。また、電気接点材料を製造してから、材料を使用するまでの間の輸送、保管などの過程で、電気接点材料の表面が腐食して初期時における接触抵抗が上昇するという問題があった。

【0004】上記したような問題を解消するために、本発明者らは、耐アーク性、耐摩耗性が良好で、しかも接

2

触抵抗が小さく、かつその接触抵抗の環境変化も小さい電気接点材料として、 $Ag-Li$ -希土類元素系合金を開発し、既にそれを特開平3-180436号として出願した。ところで、前記した各種の電子・電気機器の場合、最近では、一層の小型化への要求とともに、高信頼性、高信頼性化も強く求められている。また、これらの機器の使用環境も多様化しており、例えば、微量のアンモニアやホルマリンなどの有機ガス雰囲気下や高温多湿の雰囲気下で使用される場合もある。更に、電気接点材料を製造してから使用するまでの過程における環境下における品質変化も問題となってくる。この使用するまでの過程における品質変化は、船舶での長期にわたる輸送などの場合にも起こる可能性があり、塩化物、硫化物、酸化物などの汚染によって引き起こされる。

【0005】このようなことは、これらの機器に組み込まれる電気接点に次のような特性を要求することになる。まず第一に、機器の小型化は、それに組み込む電気接点の小型化を要求する。そして、そのことに伴い、使用電流が小電流になり、また、接触荷重も低くなるという傾向が強まってくる。例えば、多くの小型機器の場合、電流：1mA〜100mA、荷重：4.9mN以下の条件下で使用されることが多い。このように、使用電流が微小で、接触荷重も低くなることで、接触部分における導通不良が起こりやすくなるので、このことを防ぐために、使用される接点材料の接触抵抗を小さくすることが必要になる。

【0006】更に、例えばマイクロモータに組み込まれる回転摺動接点の場合、運転中における回転数のばらつきを抑制するためには、当該接点の接触抵抗が経時変化を起こさなければならない。とくに、前記したアンモニアや有機ガスの雰囲気下、または高温多湿の雰囲気下で運転する場合、長時間使用していても、接触抵抗は経時的に劣化しないことが必要である。そのため、接点材料には、耐酸性、耐塩化性、耐アンモニア性、耐有機ガスなどの耐食性が強く要求されることになる。

【0007】また、最近のマイクロモータでは例えばその回転数を5000〜20000rpm程度で高速運転する傾向が増しているが、この高速運転を安定して実現するためには、組み込まれる回転摺動接点は摩擦係数の小さい材料からなり、潤滑性に優れていることが必要となってくる。とくに、微小電流、低接触荷重、高回転数の条件下で運転されるモータの場合は、トルクが比較的小さいため、通電時の摩擦抵抗の影響が著しく大きく、摩擦係数の低減化という問題が最重要課題であるといえる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、耐食性、潤滑性に優れ、接触抵抗の経時変化が少なく、また初期時に凝着現象を起こすことがない電気接点材料とその製造方法を提供することを目的とし、また、微小電流、低接触荷

3

重の条件下で作動する小型の電子・電気機器に組み込んでも有用な電気接点材料とその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明においては、接点基材の表面に、Ag-Li-L a合金にAuまたは/およびPdが含有されて成り、前記被覆層の表層部はAuまたは/およびPdの含有量が内層部側に向かって減少していく濃度勾配層になっており、かつ、前記表層部の表面におけるAuまたは/およびPdの濃度は50〜95重量%である被覆層が一体的に形成されていることを特徴とする電気接点材料が提供される。

【0010】また、接点基材の表面にAg-Li-L a合金の層を形成し、前記Ag-Li-L a合金層の表面にAuまたは/およびPdの層を形成し、ついで、全体に加熱処理を行うことを特徴とする電気接点材料の製造方法が提供され、更に、Ag-Li-L a合金から成る部材の表面にAuまたは/およびPdの層を形成したのち全体に加熱処理を行って前記Auまたは/およびPdを熱拡散し、ついで、得られた部材を接点基材の表面に一体的に取り付けることを特徴とする電気接点材料の製造方法が提供される。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の電気接点材料は、図1の断面図で示すように、接点基材1の表面を被覆して、後述する被覆層2Aが形成されている。接点基材1の材料は格別限定されるものではなく、従来から接点基材として使用されているものであれば何でもよく、例えば、タフピッチ銅、無酸素銅のようなCu単体；黄銅、リン青銅、洋泊、ベリウム銅のようなCu合金；Fe単体；42アロイのようなFe合金をあげることができる。

【0012】被覆層2は、Ag-Li-L a合金にAuまたは/およびPdが含有された材料から成り、大きくは、表層部2Aと内層部2Bとをもって構成されている。そして、前記した表層部2AにAuまたは/およびPdが後述する銀層で含有されており、その下に位置する内層部2Bは、事実上、Auまたは/およびPdを含有せず、Ag-Li-L a合金のみで構成されている。すなわち、この被覆層2は、Ag-Li-L a合金を全体の母材とし、その表層部2Aでは、母材であるAg-Li-L a合金にAuまたは/およびPdが含有されて成る材料で構成されているのである。

【0013】ここで、被覆層2の母材を成すAg-Li-L a合金はAgをバランス成分とし、その合金におけるLiは、当該合金の潤滑性と耐アーク性の向上に資する成分であり、また、Liは、当該合金の硬度を高めて耐摩耗性の向上に資する成分である。これらのLi、L a成分の組成割合が、いずれか一方でも0.01重量%より

4

り少くなると上記した効果の発揮は不十分となり、また、Liの組成割合が0.2重量%より多くなったり、L aの組成割合が0.2重量%より多くなったりすると、得られる合金の比抵抗は増加し、また接点抵抗の経時変化は大きくなり、製造した接点材料は、とくに小電流領域で使用する摺動接点用の材料としての特性低下が引き起こされる。

【0014】このようなことから、母材であるAg-Li-L a合金においては、Li、L aの組成割合は、それぞれ、0.01〜2.0重量%、0.01〜0.2重量%であることが好ましい。より好ましくは、Liの場合は0.01〜0.1重量%、L aの場合は0.02〜0.2重量%であり、とくに好ましくは、Liの場合は0.02〜0.1重量%、L aの場合は0.05〜0.2重量%である。

【0015】次に、表層部2Aでは、前記したAg-Li-L a合金にAuまたは/およびPdが含有されている。このAuまたは/およびPdは、それ自身が耐食性と潤滑性に優れている。したがって、この表層部2Aの場合は、前記したLiの潤滑性および耐アーク性への寄与効果とL aの耐摩耗性への寄与効果の外に、Auまたは/およびPdの耐食性や潤滑性への寄与効果も相乗的に加味されることになっていて、被覆層2の全体は、それがAg-Li-L a合金だけから成る場合に比べて、耐食性と潤滑性と耐アーク性の点で一層優れた特性を発揮することになる。

【0016】この表層部2Aは、その製造時に後述する製造方法が適用される結果として、表面2a（図1参照）ではAuまたは/およびPdの含有量が多く、内層部2B側に向かっていくほど含有量が減少していく濃度勾配層になっている。表層部2Aが濃度勾配層になっていることにより、本発明の接点材料は、前記したように優れた耐食性と潤滑性を示すとともに、とくに、初期時における凝着現象の発生が有効に抑制され、もって初期段階から優れた摺動特性を示すことになる。

【0017】一般に、摺動初期においてはヘッドと接点材料との間における真の接触面積が小さいため、見掛け上の接触圧力（接触荷重/ヘッドの断面積）に対して、実際の接触圧力は非常に大きく、凝着摩耗を起こしやすい状態になっている。そしてこの摺動初期の段階で凝着を起こしてしまうと、以後の摩擦係数は高い値のまま推移していく。一方、摺動初期の段階で凝着を起こさなかった場合には、摺動部におけるヘッドと接点材料との間に（なじみ）が生じ（すなわち、真の接触面積は大きくなって）、摩擦係数は低い値で安定し、そのままの状態が推移していく。

【0018】上記した摺動初期時の挙動において、本発明の接点材料の場合、その表層部2Aの表面2aは、Auまたは/およびPdの含有量が最多量であることに基づき、耐食性、潤滑性、耐アーク性のもっとも優れた状態になっているので、前記した凝着はほとんど起こら

ず、ヘッドとの良好な（なじみ）が実現し、摩擦係数は低い値で安定化することになる。そして、長時間の接点動作によりこの表層部2Aの摩耗が進行しても、この表層部2AはAuまたは/およびPdの濃度勾配層になっているので、表面2aほどではないがAuまたは/およびPdの効果は依然として発現され続け、最終的には消耗して内層部2B（Ag-Li-Li合金単相）との間で、直接、接触する状態に移行した場合であっても、その時点では既にヘッドと接点材料との（なじみ）が生じているので、両者間の摩擦係数は低い値を維持することになる。すなわち、表層部2AがAuまたは/およびPdの濃度勾配層になっていることにより、本発明の接点材料は初動時から優れた振動特性を発揮するのである。換言すれば、この表層部2Aは、初動時の凝着を防止することにより優れた振動特性を実現し、その状態を、下方に位置する内層部2Bにまで伝達する働きをするのである。

【0019】したがって、表層部2Aの上記した作用効果は、その表面2aにおけるAuまたは/およびPdの含有量の大小が基本的な律因子となる。本発明において、表層部の表面2aにおけるAuまたは/およびPdの含有量を50～95重量%（したがって、Ag-Li-Li合金の組成割合は5～50重量%）に規定される。

【0020】表面2aにおけるAuまたは/およびPdの含有量が50重量%より少ない場合には、表層部2A、ひいては被覆層2全体の耐食性は低下して、例えば、コイルモータでは接触抵抗の上昇による回転数のばらつきなどが起こるようになり、また95重量%より多い場合には、表層部2A、ひいては被覆層2全体の潤滑性は低下して、摩擦係数の上昇によるモータトルクの低下のような問題が起こりはじめるからである。好ましい含有量は70～95重量%、とくに好ましくは70～90重量%である。

【0021】この表層部2Aの上記した作用効果は、基本的に、その表面2aに含有されているAuまたは/およびPdによって律定されるので、表層部2Aの厚みは2次の因子となる。しかし、この厚みが薄すぎると、耐環境性（耐食性）の悪化で不安が生じ、また厚すぎると、後述する製造方法で使用する高価なAuまたは/およびPdの使用量が増加して不経済となるので、その厚みは、0.1～5.0μm、好ましくは0.5～2.0μmであればよい。

【0022】本発明の接点材料は次のようにして製造することができる。まず、所定の接点材料の表面に、所定厚みのAg-Li-Li合金の層を例えばクラッド法で形成する。層の厚みは格別限定されるものではないが、通常、10～100μm程度である。ついで、Ag-Li-Li合金層の表面に、所定厚みのAuまたは/およびPdの層を形成する。通常、電気めっき法で形成され

る。

【0023】その後、全体に加熱処理が施される。この処理過程で、最外層を形成するAuまたは/およびPdはAg-Li-Li合金層の内部に向かってある程度まで拡散していき、ここに、Ag-Li-Li合金層はAuまたは/およびPdの濃度勾配層である表層部2Aと、その下に位置し、Ag-Li-Li合金のみから成る内層部2Bとの複合層に転化する。

【0024】この加熱処理時における条件としては、処理温度は300～800℃、処理時間は0.2～30分であることが好ましい。処理温度が高くなりすぎると、Auまたは/およびPdの熱拡散が起こることとなり、そもそも接点基材や被覆層を構成する材料の溶融が起こりやすくなり、また処理温度が低すぎるとAuまたは/およびPdの熱拡散が起こらなくなるからである。また、処理時間が長すぎると、Auまたは/およびPdの熱拡散が進みすぎて、形成された表層部2Aの表面2aにおけるAuまたは/およびPdの含有量は50重量%より少なくなってしまう、逆に処理時間が短すぎると、Auまたは/およびPdのAg-Li-Li合金層への熱拡散は進行せず、形成された表層部2Aの表面2aにおけるAuまたは/およびPdの含有量が95重量%より多くなってしまうからである。

【0025】なお、このような加熱処理の終了後、得られた接点材料に対し、圧延加工や引抜き加工を行うと、全体の硬度は高くなり、また振動特性も一層向上するので好適である。また、本発明の接点材料を製造する場合には、Ag-Li-Li合金から成る例えば条材のような部材の表面に、前記したと同じようにAuまたは/およびPdの層を形成し、ついで前記した条件下で加熱処理を行い、処理後の条材（部材）を、例えば接点基材の全面または一部表面にクラッドしたり、リベット状に加締めなどの方法で一体化して製造することもできる。

【0026】

【実施例】

実施例1～10、比較例1～6

高周波溶接炉を用いて表1、表2に示した各種のAg合金を溶製し、得られたインゴットを圧延加工して、厚み0.3mm（300μm）の条材にした。ついで、各条材の片面に、電気めっき法により表1、表2で示したAuまたは/およびPdの表示厚みのめっき層を形成したのち、表1、表2で示した条件で加熱処理を行った。得られた条材については、実施例5のものを除き、全て、更に圧延加工を行って、全体の厚みを0.2mm（200μm）にした。

【0027】得られた各条材につき、下記の仕様で、表層部の厚みと、表層部における濃度勾配を測定した。その結果を表1、表2に示した。

表層部の厚み（μm）：条材の断面を観察し、X線マイクロアナライザーで元素分析して測定。

表層部におけるAuまたはPdの濃度勾配：表層部の表面に対し、X線マイクロアナライザーを用いてAuまたはPdの含有量を分析し、その後、表面から1μmの深さの面を露出させ、その露出面に対し、同じくX線マイクロアナライザーを用いてAuまたはPdの含有量を分析した。

【0028】について、各条材の裏面を、無酸素銅から成り、厚みが0.5mm(500μm)の接点基材の表面にクラッドして接点材料にした。得られた各接点材料につき、下記の仕様で、微動摩耗接触抵抗試験(Fretting試験)後の接触抵抗、高速回転摺動試験機による通電時の動摩擦係数および大気加熱と硫化試験による接触抵抗値変化をそれぞれ測定した。以上の結果を表1～表3に示した。

【0029】摺動摩耗接触抵抗試験(Fretting試験)：

ヘッド：頭部半径1mmのAg-50%Pd製の棒

荷重：49mN

通電電流：1.0A

摺動距離：0.1mm

摺動回数：20万回

摺動速度：100Hz

ヘッドを20万回摺動させた時点における接点材料とヘッドとの間の接触抵抗(Rc, mΩ)を測定。

【0030】高速回転摺動試験：

ヘッド：頭部半径1mmのAg-50%Pd製の棒

荷重：49mN

通電電流：0.05A

回転半径：2mm

摺動回数：100万回

回転速度：2000rpm

10 摺動回数0.1万回、1万回、10万回、100万回毎に動摩擦係数(μk)を測定。

【0031】大気加熱試験：接点材料を、150℃の大気中で100時間加熱し、試験前後において、荷重49mN、通電電流0.1Aの条件下で接触抵抗(mΩ)を測定。

硫化試験：接点材料を、硫化水素3ppm、温度40℃、相対湿度80%の雰囲気中8時間放置し、その前後において、荷重49mN、通電電流0.1Aの条件下で接触抵抗(mΩ)を測定。

20 【0032】

【表1】

		実施例番号				
		1	2	3	4	5
条材の組成 (重量%)	Li	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	La	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	その他	—	—	—	—	—
	Ag	bal	bal	bal	bal	bal
めっき層	種類	Au	Au	Au	Au	Au
	厚み (μm)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
加熱	温度 (°C)	600	600	600	600	600
処理	時間 (分)	5	3	7	10	5
表層部	厚み (μm)	2	1.5	3	4	2
	表面のAu (Pd) の含有量 (重量%)	70	85	60	50	70
	深さ1 μmの箇所の含有量 (重量%)	50	70	40	30	50
Fretting試験の結果 (Rc: mΩ)		4	6	4	4	4
動	0.1万回0時点	0.15	0.20	0.14	0.13	0.16
摩	1万回0時点	0.17	0.20	0.14	0.13	0.17
係	10万回0時点	0.17	0.21	0.15	0.13	0.17
(μk)	100万回0時点	0.18	0.21	0.15	0.13	0.17
耐熱・	試験前	3	3	3	3	3
耐食性	大気加熱試験後	4	5	4	3	3
(Rc: mΩ)	硫化試験後	4	3	8	10	4

[0033]

[表2]

		実施例番号				
		6	7	8	9	10
素材の組成 (重量%)	Li	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	La	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	その他	—	—	—	—	—
	Ag	bal	bal	bal	bal	bal
めっき層	種類	Au	Pd	Au-50Pd	Au	Au
	厚み(μm)	1.0	1.0	1.0	0.1	0.5
加熱	温度(℃)	600	600	600	600	600
処理	時間(分)	5	5	5	0.5	3
表層部	厚み(μm)	2	2	2	0.3	1.2
	表面のAu(Pd)の含有量(重量%)	70	70	70	80	50
	深さ1μmの箇所の含有量(重量%)	50	50	50	0	20
Fretting試験の結果 (Rc: mΩ)		3	6	4	5	4
動摩擦係数 (μk)	0.1万回0時点	0.13	0.20	0.18	0.13	0.14
	1万回0時点	0.15	0.20	0.18	0.14	0.14
	10万回0時点	0.15	0.19	0.17	0.17	0.15
	100万回0時点	0.15	0.19	0.18	0.18	0.16
耐熱・耐食性 (Rc: mΩ)	試験前	3	3	3	3	3
	大気加熱試験後	3	4	4	4	4
	硫化試験後	4	4	4	10	10

		比較例番号					
		1	2	3	4	5	6
条材の組成 (重量%)	Li	0.1	0.1	0.1	Ag 単独	0.1	0.1
	La	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1
	その他	—	—	—		Cu: 10	Cu: 10
	Ag	bal	bal	bal		bal	bal
めっき層	種類	Au	Au	—	—	—	Au
	厚み(μm)	1.0	1.0	—	—	—	1.0
加熱	温度(℃)	600	600	—	—	—	600
処理	時間(分)	1	15	—	—	—	5
表面層部	厚み(μm)	1.2	6	—	—	—	2
	表面のAu(Pd)の含有量(重量%)	100	40	—	—	—	70
	深さ1μmの箇所の含有量(重量%)	90	30	—	—	—	50
Fretting試験の結果 (Rc: mΩ)		4	7	38	10	25	9
動摩擦係数 (μk)	0.1万回の時点	0.85	0.26	1.15	0.30	0.75	0.23
	1万回の時点	0.80	0.28	1.21	0.31	0.80	0.22
	10万回の時点	0.82	0.30	1.32	0.32	0.85	0.23
	100万回の時点	0.83	0.30	1.35	0.35	0.87	0.24
耐熱・耐食性 [Rc: mΩ]	試験前	3	3	3	3	4	3
	大気加熱試験後	3	4	3	6	25	4
	硫化試験後	3	20	120	45	180	4

【0035】表1～表3から以下のことが明らかとなる。

1) まず、各実施例と比較例3を比べて明らかのように、用いた条材の組成は同じであっても、その表面にAuめっき層を形成するかしないかによって、硫化試験後のRc値は著しく異なり、本発明の被覆層のように表層部にAuの濃度勾配を形成することが耐食性を向上させるという点で極めて有効である。

【0036】2) また、実施例1と比較例6を比べて明らかのように、被覆層には本発明の被覆層の場合と同じようなAuの濃度勾配が形成されていても、母材であるAg合金が本発明の場合のようにAg-Li-La合金でない場合(Cu組成割合が10重量%)には、Fretting試験の結果は劣り、また潤滑性も劣っている。

3) 本発明の接点材料(実施例1～10)は、いずれも、高速振動時の動摩擦係数が小さく、しかもその経時変化

は少なく、100万回の回転後においても、極めて優れた潤滑性を示している。

【0037】4)形成した表層部の表面におけるAu含有量が100重量%の場合(比較例1)には、耐食性は良好であるものの高速振動時の動摩擦係数は低くなり、また表層部の表面におけるAu含有量が40重量%になると(比較例2の場合)、Fretting試験の結果と高速振動試験の結果はいずれも劣り、とくに耐食性は顕著に劣化する。このようなことから、表層部の表面におけるAu(Pd)含有量は、50~95重量%に設定すべきであることがわかる。

【0038】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、耐食性、潤滑性が優れ、接触抵抗の経時変化が

少なく、また初動時に凝着現象を起こしにくく、そして、微小電流、低接触荷重の条件下でも作動する小型の電気・電子機器に組み込んで有用な電気接触材料を得ることができる。

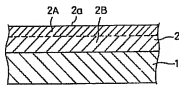
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電気接点材料の断面構造を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 接点基材
- 2 被覆層
- 2A 表層部(Auまたは/およびPdの濃度勾配層)
- 2a 表層部2Aの表面
- 2B 内層部

【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

C 25 D 5/50
7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

C 25 D 5/50
7/00

技術表示箇所

H